

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-272902

(43)Date of publication of application : 31.10.1989

(51)Int.Cl.

G01B 5/20

G01B 21/20

(21)Application number : 63-102125

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1988

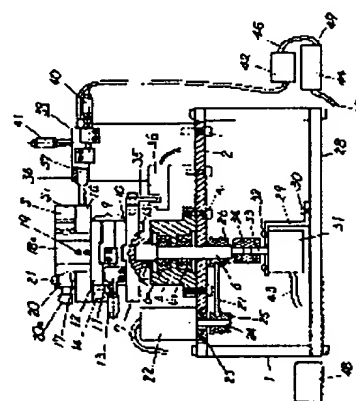
(72)Inventor : KIKUCHI KO
SAKAGAITO YUKIO

(54) CURVATURE MEASURING INSTRUMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure curvature with high accuracy and to reduce the cost by supporting a moving shaft so that a master disk which holds a measurement sample is movable in orthogonal directions in the same plane.

CONSTITUTION: A table 7 is fixed above a driving shaft 5 and the master disk and an XY-axial moving device 9 for finding the center of curvature of the measurement sample S are provided on the table 7. The device 9 consists of a fixed base 10, an X-axial table 11, and a Y-axial table 12 and a micrometer head 13 is provided between the fixed base 10 and the X-axial table 11. The master disk 16 is fixed on the Y-axial table 16. Then the driving shaft 5 is rotated to move the sample S held on the disk 16 by the driving device 9 in orthogonal directions in the same plane and find the center of curvature of the disk 16 and then the head 13 is brought into contact with the curved surface of the sample S, whose center of curvature is found. Consequently, the curvature of the sample S for the track of the curvature of the disk 16 is found.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-272902

⑬ Int. Cl.⁴

G 01 B 5/20
21/20

識別記号

庁内整理番号

A-8605-2F
A-7625-2F

⑭ 公開 平成1年(1989)10月31日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 曲率測定装置

⑯ 特 願 昭63-102125

⑰ 出 願 昭63(1988)4月25日

⑱ 発 明 者 菊 地 興 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 発 明 者 坂 垣 内 征 雄 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

2 ページ

明 細 書

1. 発明の名称

曲率測定装置

2. 特許請求の範囲

駆動軸と、測定サンプルとの曲率を比較測定するためのマスター円板と、このマスター円板上に測定サンプルを保持する保持手段と、上記マスター円板を同一平面内で直交方向に移動し得るようにより上記駆動軸に支持させ、マスター円板および測定サンプルの曲率中心を求める移動装置と、上記駆動軸を回転させる装置と、上記測定サンプルの曲率を測定するための測定ヘッドと、この測定ヘッドを上記マスター円板、若しくは測定サンプルの曲面に対し接近、離隔する方向およびマスター円板と測定サンプルの積み重ね方向に移動させるための移動装置と、上記マスター円板と測定サンプルの回転角を検出するための回転角検出手段と、上記測定ヘッドの出力を読み取る読み取り手段と、この読み取り手段の出力と、上記回転角検出手段の出力を記録する記録手段とを備えたことを特徴

とする曲率測定装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、曲率測定装置に関するものである。

従来の技術

従来、一部分に一定の曲率からなる曲面をする測定サンプルにあって、その曲面の曲率を測定するには、第3図および第4図に示す測定方式が知られている。

第3図に示す測定方式は、Rゲージを使用するもので、測定サンプルSの曲面S₁へRゲージ101を合わせ、互いの曲率の整合性を目視で確認して曲率を知ることができるようになっている。

第4図に示す測定方式は、輪郭測定機を使用するもので、ベース102上の測定ステージ103に測定サンプルSを支持させ、この測定サンプルSの曲面S₁に対し、測定子104を下降させ、測定ステージ103を図において左方へ移動させて曲面S₁の変化を測定部105で検出し、その電気的出力を記録計106に記録することにより、曲面S₁の曲

率を知ることができる。

発明が解決しようとする課題

しかし、上記従来例のうち、Rゲージ101による測定方式では、測定サンプルSの曲面S1とRゲージ101の曲率の適合性を目視で確認するため、曲率誤差が大きく、高精度に測定することができない。一方、輪郭測定機による測定方式では、高精度に測定することはできるが、高価であるなどの課題があった。

そこで、本発明は、以上のような従来技術の課題を解決するもので、曲率を高精度に測定することができ、また、コストの低下を図ることができるようにした曲率測定装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

そして、上記課題を解決するための本発明の技術的手段は、駆動軸と、測定サンプルとの曲率を比較測定するためのマスター円板と、このマスター円板上に測定サンプルを保持する保持手段と、上記マスター円板を同一平面内で直交方向に移動

し得るように上記駆動軸に支持させ、マスター円板および測定サンプルの曲率中心を求める移動装置と、上記駆動軸を回転させる装置と、上記測定サンプルの曲率を測定するための測定ヘッドと、この測定ヘッドを上記マスター円板、若しくは測定サンプルの曲面に対し接近、離隔する方向およびマスター円板と測定サンプルの積み重ね方向に移動させるための移動装置と、上記マスター円板と測定サンプルの回転角を検出するための回転角検出手段と、上記測定ヘッドの出力を読み取る読み取り手段と、この読み取り手段の出力と、上記回転角検出手段の出力を記録する記録手段とを備えたものである。

作 用

上記技術的手段による作用は次のようになる。

即ち、測定ヘッドをマスター円板の曲面に接触させ、駆動軸等を回転させ、測定ヘッドの出力を読み取り手段により読み取りながらマスター円板とこのマスター円板上に保持した測定サンプルを移動装置により同一平面内で直交方向に移動させ、

マスター円板の曲率中心を求め、駆動軸等を回転させることによりこのマスター円板の曲率の軌跡を記録手段に記録し、測定ヘッドを移動装置により測定サンプルの曲面に接触させ、上記と同様に、駆動軸を回転させ、測定ヘッドの出力を読み取り手段により読み取りながらマスター円板とこのマスター円板上に保持した測定サンプルを移動装置により同一平面内で直交方向に移動させ、測定サンプルの曲率中心を求め、駆動軸等を回転させることにより測定サンプルの曲面の曲率の軌跡を記録手段に記録する。従って、マスター円板の曲率の軌跡に対する測定サンプルの曲率を求めることができる。

実 施 例

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

第1図および第2図は本発明の一実施例における曲率測定装置を示し、第1図は一部破断側面図、第2図は平面図である。

第1図および第2図に示すように枠状のベース

1の上面板2上にハウジング3がねじ4により固定されている。上面板2とハウジング3に駆動軸5が挿通され、この駆動軸5はハウジング3の上下内側に設けられた軸受6a、6bに回転可能に保持されている。駆動軸5の上方突出端部にはテーブル7がねじ8により固定され、テーブル7上には同一平面内で直交方向に移動し、後述するマスター円板16および測定サンプル8の曲率中心を求めるためのXY軸移動装置9が設けられている。すなわち、固定台10と、この固定台10に対しX軸方向に移動可能に支持されたX軸テーブル11と、X軸テーブル11に対しY軸方向に移動可能に支持されたY軸テーブル12と、固定台10、X軸テーブル11間に設けられたX軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド13と、X軸テーブル11、Y軸テーブル12間に設けられたY軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド14とが備えられ、固定台10がテーブル7上にねじ15により固定されている。Y軸ステージ13上には測定サ

サンプルSの曲率測定の際の基準となり、曲率が明らかになっているマスター円板16がねじ17により固定されている。マスター円板16の側面には測定サンプル1を定位皿に保持するための一対のホルダー18aと18bがねじ19により固定され、各ホルダー18a、18bの内面形状はマスター円板16と同じ曲率に形成されている。マスター円板16上には測定サンプルSの押さえ治具20がねじ21により固定され、押さえ治具20には押さえ部材20aが前進、後退可能に支持され、ばね(図示省略)により常に前方へ付勢されている。ベース1の上面板2上には駆動用モータ22がねじ23により固定され、この駆動用モータ22のモータ軸24上にはプーリ25が固定されている。一方、駆動軸5の下方突出端部にプーリ26が固定され、これらプーリ25、26にベルト27が掛けられている。ベース1の底板28上にはホルダー29がねじ30により固定され、このホルダー29にはマスター円板16と測定サンプルSの回転角を検出するためのポテンショメータ、又はエンコーダ等

から成る回転角検出器31がねじ32により固定されている。この回転角検出器31の回転軸33はカップリング34により駆動軸5に接続されている。回転テーブル7の側面には追従板35が固定され、この追従板35にマスター円板16と測定サンプルSの測定角度に対応した光の透過部が設けられている。一方、ベース1の上面板2上には位置検出センサー36が固定され、この位置検出センサー36は投光器と受光器から成り、上記追従板35の光の透過部の検出によりマスター円板16と測定サンプルSの回転角を規制することができる。測定サンプルSの曲率の変化を検出するための測定ヘッド37は支持台38に支持され、これら支持台38および測定ヘッド37はベース1の上面板2上に設けられたXZ軸移動装置39におけるX軸移動用のマイクロメータ40とZ軸移動用のマイクロメータヘッド41によりマスター円板16、若しくは測定サンプルSの曲面に対して接近、若しくは離隔させる方向とマスター円板16および測定サンプルSのねみ直ね方向に移動される。測定ヘ

ッド37は例えば、電気マイクロメータの測定ヘッドが用いられ、この測定ヘッド37はモータ42に接続されている。モータ42は1μmの測定も可能である。

上記回転角検出器31のX成分の出力端子43はXY座標記憶計44のXの入力端子45へ接続され、モータ42のY成分の出力端子46はXY座標記憶計44の入力端子47に入力され、回転角検出器31のX成分の出力とモータ42のY成分の出力が同時に記憶され、マスター円板16の曲率に対する測定サンプルSの曲率が測定される。48はモータ22および回転角検出器31、位置検出センサー36の電源である。

次に上記実施例の動作について説明する。

まず、XZ軸移動装置39のZ軸移動用のマイクロメータヘッド41を回転させて測定ヘッド37の先端をマスター円板16側に移動させ、その曲面に接触させる。次に押さえ部材20aをばねの弾性に抗して後退させ、測定サンプルSをマスター円板16上に置き、押さえ部材20aを解放してば

ねの弾性により前進させることにより、測定サンプルSの曲面の両端部をホルダー18a、18bに対し押圧し、固定状態に保持する。次にモータ22を駆動し、プーリ25、ベルト27およびプーリ26を介して駆動軸5、テーブル7、XY軸移動装置9、マスター円板16および測定サンプルS等を回転させ、マスター円板16の外周面に測定ヘッド37をトレースさせる。ここで、測定ヘッド37に接続されたモータ42の指針の振れ具合を見る。この指針の振れ具合により、XY軸移動装置9のX軸ステージ移動用とY軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド13と14を回転させ、XY軸移動装置9によりマスター円板16等をX軸、Y軸方向に駆動させ、これをモータ42の指針の振れがほぼなくなるまで繰り返して調整する。これによりマスター円板16の曲率中心を求めることができる。すなわち、マスター円板16の曲率中心を駆動軸5の回転中心に一致させることができる。そして、モータ22の駆動により上記と同様に駆動軸5、XY軸移動装置9、マスター円板

16 等を回転させ、回転角検出器 31 と測定ヘッド 37 の出力により XY 座標記録計 44 にマスター円板 16 の外周面の曲率の軌跡を記録する。この軌跡はほとんど直線に近い状態の一本の線となる。このとき、XZ 軸移動装置 39 の X 軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド 40 の回転により測定ヘッド 37 をマスター円板 16 の外周面に接近、離隔する方向（図において左右方向）に移動させ、モータ 42 の指針の位置を中央に移動させることができる。次に XZ 軸移動装置 39 の Z 軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド 41 を回転させて測定ヘッド 37 等を上昇させ、この測定ヘッド 37 を測定サンプル S の曲面 S1 に接触させる。そして上記と同様、モータ 22 を駆動し、モータ 42 の指針の振れ具合により、XY 移動装置 9 の X 軸ステージ移動用と Y 軸ステージ移動用のマイクロメータヘッド 13 と 14 を回転させ、XY 軸移動装置 9 によりマスター円板 16、測定サンプル S 等を X 軸、Y 軸方向に微動させ、モータ 42 の指針の振れがほぼなくなるまで繰り返して調整する。これ

により測定サンプル S の曲率中心を求めることができる。すなわち、測定サンプル S の曲率中心を駆動軸 5 の回転中心に一致させることができる。その後、モータ 22 の駆動により駆動軸 5、XY 軸移動装置 9、マスター円板 16、測定サンプル S 等を回転させ、回転角検出器 31 と測定ヘッド 37 の出力により XY 座標記録計 44 に測定サンプル S の曲面 S1 の曲率の軌跡を記録する。したがって、上記マスター円板 16 の曲率の軌跡との差から、測定サンプル S の曲率を測定することができる。

発明の効果

以上の説明より明らかなように本発明によれば測定ヘッドをマスター円板の曲面に接触させ、駆動軸等を回転させ、測定ヘッドの出力を読み取り手段により読み取りながらマスター円板とこのマスター円板上に保持した測定サンプルを移動装置により同一平面内で直交方向に移動させ、マスター円板の曲率中心を求め、駆動軸等を回転させることによりこのマスター円板の曲率の軌跡を記録

手段に記録し、測定ヘッドを移動装置により測定サンプルの曲面に接触させ、マスター円板の場合と同様にして測定サンプルの曲面の曲率を求め、その曲率の軌跡を記録手段に記録することにより、マスター円板の曲率の軌跡に対する測定サンプルの曲率を求めることができる。したがって、高精度に曲率を測定することができる。また、構造が簡単であるので、コストの低下を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図および第 2 図は本発明の一実施例における曲率測定装置を示し、第 1 図は一部破断側面図、第 2 図は平面図、第 3 図および第 4 図は従来の曲率測定方式を示す説明図である。

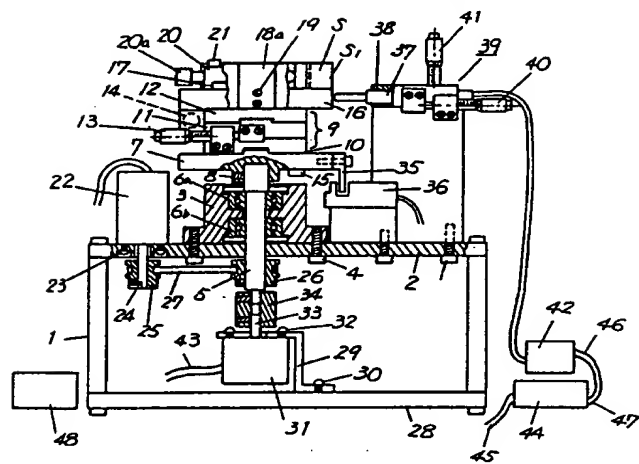
1 … ベース、5 … 駆動軸、9 … XY 軸移動装置、13, 14 … マイクロメータヘッド、16 … マスター円板、18 a, 18 b … ホルダー、20 a … 押さえ部材、22 … 駆動モータ、31 … 回転角検出器、36 … 位置検出センサー、37 … 測定ヘッド、39 … XZ 軸移動装置、40, 41 … マイクロメータヘッ

ド、42 … モータ、44 … XY 座標記録計。

代理人の氏名 弁護士 中 尾 敏 男 はか 1 名

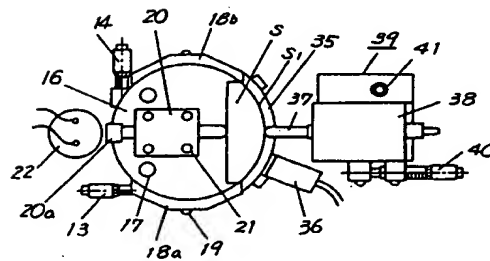
第 1 図

- 1...ベース
 5...駆動軸
 9...XY移動装置
 13...マイクロスワッチ
 14...マイクロスワッチ
 16...マス9-円板
 18a...ホルダー
 18b...ホルダー
 20a...押え部材
 22...駆動モータ
 31...回転角検出器
 37...測定ヘッド
 39...XZ移動装置
 40, 41...マイクロスワッチ
 42...メータ
 44...XY座標放線計
 S...測定サンプル



第 2 図

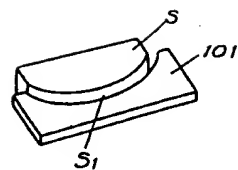
- 13, 14 マイクロスワッチ
 16 マス9-円板
 18a, 18b ホルダー
 20a 押え部材
 22 駆動モータ
 37 測定ヘッド
 39 XZ移動装置
 40, 41 マイクロスワッチ
 S 測定サンプル



(6)

特開平 1-272902(6)

第 3 圖



第 4 圖

